

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-022845

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

H01M 10/50

B60K 1/04

B60R 16/04

(21)Application number : 06-155035

(71)Applicant : CALSONIC CORP

(22)Date of filing : 06.07.1994

(72)Inventor : AKASAKA KAZUSHI

YAGI YOSHIHIRO

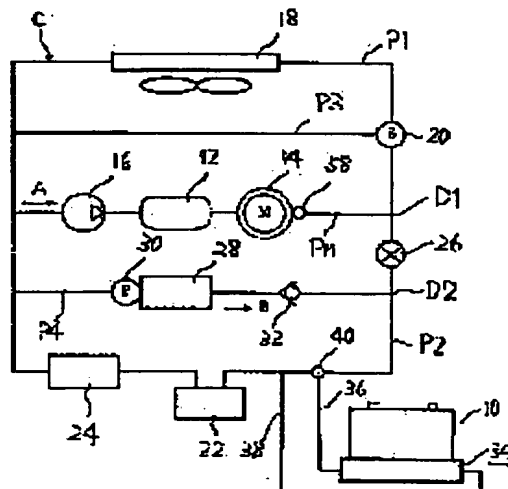
ICHIMURA NOBUO

## (54) BATTERY WARMER FOR USE IN ELECTRIC VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable a battery to be kept warm by use of a combustion heater without using battery power during travel.

CONSTITUTION: A combustion heater 28 is a means for heating cooling water through heat exchange with combustion gas, and can warm a battery 10 during travel without using the power of the battery 10, eliminating the need to increase power consumption. Since either the heater 28, an inverter 12 and a main motor 14 or the heater 28 alone can be selected as the source of heat for warming the battery 10 with the opening and closing motion of a first valve 26, the heat can be used efficiently. Keeping the battery temperature within the proper temperature range can prevent the distance traveled on a single charge from being shortened even in cold climates or in winter. Since the battery 10 is kept warm by the heater 28 during travel, the consumption of the battery 10 can be minimized, and this also contributes to preventing the distance traveled on a single charge from being shortened. The battery 10 is thus allowed to fully exhibit its ability from startup.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-22845

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 M 10/50

B 6 0 K 1/04

Z

B 6 0 R 16/04

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平6-155035

(22) 出願日

平成6年(1994)7月6日

(71) 出願人 000004765

カルソニック株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者

赤坂 一志

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニック株式会社内

(72) 発明者

八木 義博

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニック株式会社内

(72) 発明者

市村 信雄

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニック株式会社内

(74) 代理人

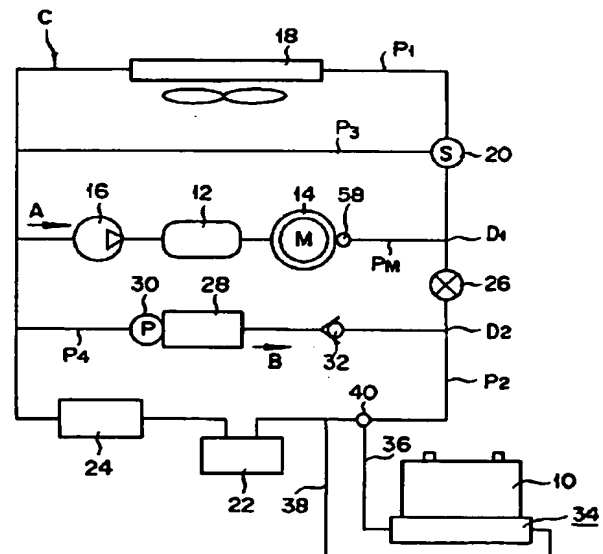
弁理士 八田 幹雄

(54) 【発明の名称】 電気自動車用バッテリー保温装置

(57) 【要約】

【目的】 バッテリーを最適温度に保温して、一充電走行距離を延ばす。

【構成】 冷却水が循環される回路C内に燃焼式ヒータ28が設けられている。この燃焼式ヒータ28により加熱された冷却水を用いてバッテリー10を加熱するので、バッテリー10は、それ自体の電力を消費することなく最適温度に保温される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】電気自動車を走行させるモータ(14)に電力を供給するバッテリー(10)を保温する電気自動車用バッテリー保温装置において、  
 燃焼作用により熱を発する燃焼式ヒータ(28)と、  
 モータ(14)で生じた熱を車外に放熱するラジエータ(18)と、  
 前記熱を車内に放熱するヒータコア(22)と、  
 前記熱を前記バッテリー(10)に伝達するバッテリー保温部材(42)と、  
 当該バッテリー(10)の温度を検出するバッテリー温度検出センサ(56)と、  
 バッテリー温度(Tm)が所定の設定温度より低いときに前記熱を前記バッテリー保温部材(42)から前記バッテリー(10)に伝達させる制御手段(52)を、有することを特徴とする電気自動車用バッテリー保温装置。

【請求項 2】前記電気自動車を使用していなきときに、外部電源から供給される電力を変換して熱を生じさせると共に当該発熱により前記バッテリー(10)の温度を適正温度範囲内に保温する電気加熱手段(44)と、前記バッテリー(10)の温度が前記設定温度より低いときに前記電気加熱手段(44)に外部電源の電力を通電する制御手段(52)とを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の電気自動車用バッテリー保温装置。

【請求項 3】前記電気加熱手段(44)を、前記熱を伝達する熱伝達媒体が貯留される前記バッテリー保温部材(42)の貯留部(42b)に取り付けたことを特徴とする請求項 2 に記載の電気自動車用バッテリー保温装置。

【請求項 4】前記バッテリー保温部材(42)から前記バッテリー(10)に伝達する熱を、前記燃焼式ヒータ(28)で生じた熱のみとする熱源選択手段(26)を取り付けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 に記載の電気自動車用バッテリー保温装置。

【請求項 5】前記バッテリー温度(Tm)がモータ(14)で生じた熱を受熱した熱伝達媒体の温度より高いときに当該熱伝達媒体を前記バッテリー保温部材(42)に供給する制御手段(52)を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 に記載の電気自動車用バッテリー保温装置。

【請求項 6】前記バッテリー保温部材(42)により、前記バッテリー(10)の所定の面以外の面を覆うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の電気自動車用バッテリー保温装置。

【請求項 7】前記バッテリー保温部材(42)により、前記バッテリー(10)を完全に包囲することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の電気自動車用バッテリー保温装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、走行時の電気自動車のバッテリーの温度を適正温度に保温する電気自動車用バッテリー保温装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電気自動車の電源として用いられるバッテリーの 1 つに、鉛蓄電池（鉛-酸バッテリー）がある。このバッテリーは、最適作動温度範囲内では高寿命であるという利点を有しており、今後広く電気自動車の電源として用いられることが期待されている。しかし、この鉛-酸バッテリー（以下、単にバッテリーともいう）は、バッテリーから得られる出力がバッテリー温度に依存して変化するという問題点を有する。

10 【0003】図 17 は、鉛-酸バッテリーの各温度における 5 時間放電率を示すグラフである。図示されるように、このバッテリーでは、バッテリーの温度を 30℃前後に保つと、ほぼ 100%の放電率を確保することができるが、バッテリーの温度が-20℃に低下すると、約 15%の放電率しか確保することができない。これは測定結果の一例であるが、一般に、鉛-酸バッテリーの放電率は、温度低下と共に低下する。このようなことから、現状の鉛-酸バッテリーは、その温度が 0℃以下になると、電気自動車の電源として用いるには不向きであるといわれている。

20 【0004】このようなことから、従来においては、電気ヒータを用いてバッテリーを所定の温度（例えば 30℃）に保温することにより、バッテリーを放電しやすい環境におき、一回の充電で走行可能な距離（以下、一充電走行距離という）が短くなることを防止している。例えばこのような例として、実開昭 60-192367 号公報に開示されているものがある。

## 【0005】

30 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電気ヒータを用いると、バッテリーを保温するためにバッテリーの電力を消費することとなるので、一充電走行距離が低減し、また加速性が低下する。

40 【0006】このような問題点に鑑みてなされた本発明は、走行中にバッテリー自体の電力を用いることなくバッテリーの温度を最適な温度に制御し、また充電中などの駐車中もバッテリーを最適な温度に保温することにより電気自動車の始動時よりバッテリー性能を十分に発揮させて、車両の一充電走行距離を延ばすと共に加速性能を向上させる電気自動車用バッテリー保温装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

50 【課題を解決するための手段】上記目的を達成する請求項 1 に記載の発明は、電気自動車を走行させるモータに電力を供給するバッテリーを保温する電気自動車用バッテリー保温装置において、燃焼作用により発熱する燃焼式ヒータと、モータで生じた熱を車外に放熱するラジエータと、前記熱を車内に放熱するヒータコアと、前記熱を前記バッテリーに伝達するバッテリー保温部材と、当該バッテリーの温度を検出するバッテリー温度検出センサと、バッテリー温度が所定の設定温度より低いときに前記熱を前記バ

ッテリ保温部材から前記バッテリーに伝達させる制御手段を、有することを特徴とする電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0008】上記目的を達成する請求項2に記載の発明は、前記電気自動車を使用していないときに、外部電源から供給される電力を変換して熱を生じさせると共に当該発熱により前記バッテリーの温度を適正温度範囲内に保温する電気加熱手段と、前記バッテリーの温度が前記設定温度より低いときに前記電気加熱手段に外部電源の電力を通電する制御手段とを設けたことを特徴とする請求項1に記載の電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0009】上記目的を達成する請求項3に記載の発明は、前記電気加熱手段を、前記熱を伝達する熱伝達媒体が貯留される前記バッテリー保温部材の貯留部に取り付けたことを特徴とする請求項2に記載の電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0010】上記目的を達成する請求項4に記載の発明は、前記バッテリー保温部材から前記バッテリーに伝達する熱を、前記燃焼式ヒータで生じた熱のみとする熱源選択手段を取り付けたことを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0011】上記目的を達成する請求項5に記載の発明は、前記バッテリー温度がモータで生じた熱を受熱した熱伝達媒体の温度より高いときに当該熱伝達媒体を前記バッテリー保温部材に供給する制御手段を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0012】上記目的を達成する請求項6に記載の発明は、前記バッテリー保温部材により、前記バッテリーの所定の面以外の面を覆うことを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0013】上記目的を達成する請求項7に記載の発明は、前記バッテリー保温部材により、前記バッテリーを完全に包囲することを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の電気自動車用バッテリー保温装置である。

【0014】

【作用】このように構成した本発明の電気自動車用バッテリー保温装置は、バッテリーを保温する熱源としてモータの他に、燃焼式ヒータを有している。このように、バッテリーを保温する際に、バッテリーに充電されている電力は利用していない。したがって、バッテリーを保温しても電力消費量は増加しない。また、バッテリー温度が設定温度より低いときに熱をバッテリーに伝達して保温するので、バッテリーが冷えきることはない。

【0015】このような電気自動車用バッテリー保温装置に、外部電源から電力供給を受けて発熱する電気加熱手段を取り付けて電気自動車を使用していないときであってバッテリーの温度が設定温度より低いときに、電気加熱手段に外部電源の電力を通電して、電気加熱手段で生じた熱によりバッテリーを保温すると、電気自動車を使用し

ていないときであっても、バッテリーの温度は適正温度範囲内に保たれる。

【0016】また、この電気加熱手段を、前記バッテリー保温部材に取り付けると、バッテリーを保温すると同時にバッテリー保温部材の貯留部に貯留される熱伝達媒体が加熱されるので、この熱伝達媒体によっても保温されることとなり、バッテリーの温度がより安定する。そして、電気加熱手段への通電が中断しても、熱伝達媒体に蓄積された熱によりバッテリーが保温される。

10 【0017】さらに、熱源選択手段により、バッテリー保温部材からバッテリーに伝達する熱の熱源を燃焼式ヒータで生じた熱のみとすると、熱の効率の利用が実現する。

【0018】そして、バッテリー温度がモータで生じた熱を受熱した熱伝達媒体の温度より高いときに、熱伝達媒体をバッテリー保温部材に供給すると、バッテリーが冷却される。

【0019】また、バッテリー保温部材により、バッテリーのある一面を除く全ての面を覆うようにすると、熱伝達効率が向上する。また一旦伝達された熱が放熱されにくくなる。そして、バッテリー保温部材によりバッテリーを完全に包囲すると、さらに熱伝達効率が向上し、放熱されにくくなる。

【0020】

【実施例】次に、本発明に係る電気自動車用バッテリー保温装置の実施例を詳細に説明する。図1は、実施例の電気自動車用バッテリー保温装置を示す概略構成図である。

【0021】電気自動車（図示せず）には、車載電源である鉛-酸バッテリー（以下、単にバッテリーという）10が車載されており、このバッテリー10から、インバータ12を介して走行用のメインモータ14に電力を供給する。なおインバータ12により周波数を変化させると、メインモータ14の回転数が変化する。これらのうちバッテリー10には保温のために、またインバータ12およびメインモータ14には冷却のために、それぞれ冷却水が流通する配管P（PM、P1、P2、P3の総称）が配されている。各装置に配される配管Pは、図1に示されるように、相互に連通されており、冷却水が循環する冷却水回路（以下、単に回路という）Cを構成する。

【0022】図示されるように、この回路Cは、冷却水を循環させるメインウォーターポンプ（以下、メインポンプという）16が設けられるメイン配管PMを有しており、このメイン配管PMにおいては、冷却水は矢印Aの方向に流通される。またメイン配管PMのメインポンプ16下流側は、前述のインバータ12とメインモータ14に配されており、最下流の分岐部D1において第1配管P1と第2配管P2に連通している。

【0023】このうち、第1配管P1は、冷却水と外気との間で熱交換を行うラジエータ18を介してメインポンプ16の冷却水取込み側に連通されている。また第1配管P1には、ラジエータ18の上流側と下流側を短絡

させるバイパス配管P3が接続されている。このバイパス配管P3の上流側分岐部には、ラジエータ18へ流通させる冷却水の流量を調整するサーモスタット20が設置されている。このサーモスタット20は、温度検出部（図示せず）と、この温度検出部において検出される冷却水温度に応じ開閉するバルブ部（図示せず）とからなっており、上流側からの冷却水を、ラジエータ18側か、あるいはバイパス配管P3に選択的に流すようになっている。

【0024】また、第2配管P2は、冷却水と車室内空気との間で熱交換を行うヒータコア22と、このヒータコア22から送り出された冷却水が有する廃熱を回収するサブエバポレータ24とを介して、メインポンプ16の冷却水取込み側に連通している。

【0025】この第2配管P2の上流部には、ヒータコア22へ送る冷却水の流量を調整する第1バルブ（熱源選択手段）26が設けられている。そして、その反対側の下流部には、燃焼式ヒータ28に冷却水を送り込むサブウォータポンプ（以下、サブポンプという）30の冷却水取込み口に連通する冷却水加熱用配管P4が接続されている。なお燃焼式ヒータ28は、燃焼ガスとの熱交換により冷却水を加熱する加熱手段である。そして、冷却水加熱用配管P4の燃焼式ヒータ28の冷却水出口側に連通する部分は、第1バルブ26の下流側の合流部D2に連通されている。また燃焼式ヒータ28と合流部D2の間の配管部には、冷却水を矢印Bの向きにのみ流す逆止弁32が設けられている。

【0026】そして、合流部D2とヒータコア22とを接続する配管部には、バッテリー10を保温するバッテリー保温ユニット34に連通する2つの配管、つまり流入配管36と流出配管38が連通されている。このうち、上流側に連通されている流入配管36の接続部には、いわゆる2ウェイバルブ（図2（B）参照）からなる第2バルブ40が設けられており、回路C内を循環する冷却水を、場合によりバッテリー保温ユニット34側に流すことができるようになっている。

【0027】図2（A）は、バッテリー保温ユニット34の構造を示す構成図である。図示されるように、バッテリー保温ユニット34は、バッテリー10を保温するパネルヒータ（バッテリー保温部材）42を有している。このパネルヒータ42の上面は、バッテリー載置面42aになっている。つまりバッテリー10は、電気自動車に搭載される際、パネルヒータ42上に載置される。

【0028】パネルヒータ42は、その内部に、流入配管36と流出配管38の両配管に連通すると共に冷却水が貯留される貯留部42bを有する。したがって、流入配管36から送り込まれた冷却水は、この貯留部42bに一時的に滞留され、バッテリー10との間で熱交換を行う。また貯留部42bより送り出される冷却水は、流出配管38を通過して回路C（配管P2）内に戻される。

【0029】そして、パネルヒータ42内には、いわゆるPTCヒータ（電気加熱手段）44が設置されている。このPTCヒータ44は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換して被加熱体を加熱するものであり、バッテリー10に熱を加えてバッテリー温度を上昇させる（以下、“バッテリー10を加熱する”という）ことによりバッテリー温度を適正温度範囲内に保つようになっている。

【0030】なお、PTCヒータ44は、貯留部42b内の冷却水を加熱することができるようになっており、また、接続される外部入力端子46より、外部電源（図示せず）からの電力供給を受けることができるようになっている。

【0031】さらに、PTCヒータ44は、それ自体、温度変化により発熱量を調整する特性を有しているが、実施例のようにPTCヒータ44の電源回路44a内に、流出配管38内（あるいは貯留部42b内）の冷却水の温度を検出して電源回路44aを開閉するサーモスイッチ48を設けることによりPTCヒータ44のオン・オフ制御を行ってもよい。

【0032】このサーモスイッチ48の温度検出部は、実施例においてはサーミスタであり、図3（A）、（B）に示されるように、その先端部のサーミスタ本体48aは、クリップ50により流出配管38の外周に取付けられている。なお、サーミスタ本体48aの取付構造は、上記構造以外の構造でもよい。例えば、図4

（A）に示されるように、パネルヒータ42のバッテリー載置面42aに、シールあるいは接着剤などの接着手段によりサーミスタ本体48aが収容される温度検出部48bを取付けて、冷却水温度を検出してもよい。この場合、図4（B）および（C）に示されるように、温度検出部48bを接着する位置に凹部42bを形成し、この凹部10b内に温度検出部48bを接着するのが好ましい。

【0033】さらに、パネルヒータ42に設置する加熱手段は、PTCヒータ44以外にも、ニクロム線からなる加熱体など、種々の加熱手段を用いることが可能である。例えばニクロム線を用いる場合は、サーモスイッチ48などの温度センサを用いてオン・オフあるいは発熱量の制御を行う。

【0034】図5は、電気自動車用バッテリー保温装置の制御装置を示すブロック図である。制御装置（制御手段）52は、マイクロコンピュータで構成されており、PTCヒータ44およびサブポンプ30のオン・オフ、そして第1バルブ26および第2バルブ40の開閉制御を行う。図示されるように制御装置52には、外気温度を検出する外気温度センサ54、バッテリー10の温度を検出するバッテリー温度センサ56、メインモータ14出口部における冷却水温度を検出する水温センサ58、それにメインモータ14の動作状態を検出するスイッチセンサ60が接続されており、これらのセンサから送られ

る信号を基に上記制御を行っている。

【0035】ここで、各センサの取付位置および取付方法の一例を具体的に説明する。例えば、バッテリー温度検出センサ56は、バッテリー10内の電解液（本実施例では硫酸）の温度を検出するセンサであり、本実施例では、センサの温度検出部56aとしてサーミスタが用いられている。そして、図6（B）に示されるように、サーミスタの温度検出部であるサーミスタ本体56bを耐酸性を有するPP樹脂などの素材からなるカバー56cで覆った状態で電解液L内に差し込み、液温を検出している。また図示されるように、カバー56cとバッテリー10の容器10aとの嵌合部には、Oリング56dなどのゴムパッキンが介挿されており、電解液の漏洩が防止されている。

【0036】なお、バッテリー温度検出センサ56のサーミスタ本体56bを、バッテリー10の容器10aの側面（あるいは底面）などの外表面に直接、あるいは凹部10bを形成して取付けるようにしてもよい。この場合、パネルヒータ42内に設置されるサーモスイッチ48のサーミスタ本体48bと同様の取付構造で取付けることができる（図6（C）、（D）参照）。

【0037】また、メインモータ14からの出口部における冷却水温度を検出する水温センサ58の場合は、図7に示されるように、温度を検出するサーミスタ本体58aを、配管PMに形成される開口部62より配管PM内に挿入して、配管PM内を流通する冷却水に直接接触するように配置する。そして、開口部62をOリングなどのパッキン64を介挿して冷却水が漏洩しないようにして蓋体66によりねじ留めする。なお、実施例のように、サーミスタ本体58aを樹脂などのカバー68で覆うと、

耐久性が向上する。

【0038】次に、電気自動車用バッテリー保温装置の作用を、図8に示されるフローチャートおよび図9のグラフを用いて説明する。

【0039】電気自動車のメインスイッチ（図示せず）がオンになっている状態において、まず、制御装置52は、検出したバッテリー温度Tbが25℃（設定温度）より高いか否かを判断する（ステップ1）。

【0040】ここで、バッテリー温度Tbが25℃以上であれば、加熱する必要があると判断し、第2バルブ40を作動させて冷却水をヒータコア22側に流す（ステップ2）。例えば図9のグラフに示される時点Aのときは、このような判断がなされる。

【0041】逆に、時点Bのときは（図9参照）、バッテリー温度Tbが25℃より低いと判断されることとなり、この後、まず燃焼式ヒータ28が作動中であることを確認し（ステップ3）、続いて第2バルブ40を作動させて、冷却水をバッテリー保温ユニット34のパネルヒータ42側へ流す（ステップ5）。なお、燃焼ヒータ28の運転を確認した際に作動されていなければ、燃焼ヒ

ータ28とサブポンプ30のスイッチをオン（ステップ4）したのちステップ5へ進む。このような手順を繰り返し実行することにより、バッテリーの温度を適正温度の範囲に保温する。

【0042】なお、バッテリーの保温と車室内空調を同時に制御する場合は、上記ステップ2あるいはステップ4が終了した後、車室内を空調する空気調和装置を制御するルーチン（図示せず）を実行することとなる。そしてルーチンの実行が終了すると、再びスタートに戻り電気自動車用バッテリー保温装置の制御を実行する。

【0043】また、上記制御手順に、第1バルブ26の開閉制御を行うステップを加えることにより、バッテリー10の保温に用いる熱を、燃焼式ヒータ28からの熱のみとするか、インバータ12およびメインモータ14からの熱とするか、あるいは燃焼式ヒータ28、インバータ12およびメインモータ14すべての熱を利用するか、選択することができる。このようにして熱源を選択可能にすると、熱を効率的に利用できる。

【0044】以上のようにして、バッテリー温度を適正温度範囲内に収めると、寒冷地あるいは冬期においても、例えば5時間放電率の低下を防止することができる。すなわち、一充電走行距離が短くなることを防止することができる。また走行中におけるバッテリー10の保温を、燃焼式ヒータ28により生じた熱を用いて行うので、バッテリー10の消耗を最小限にすることができ、これによっても一充電走行距離が短くなることを防止できる。

【0045】また上記実施例においては、バッテリー保温ユニット34を、合流部D2とヒータコア22の間に取り付けているが、ヒータコア22とサブエバポレータ24の間に取り付けてもよい。ここに取り付けると、車室内暖房に用いる熱量を優先的に確保することができる。

【0046】そして、上記実施例においては流入配管36側に取り付けられている第2バルブ40を、流出配管38側に取り付けてもよい。この場合、第2バルブ40により、流出配管38を閉じる動作と、流出配管38と第2配管P2の下流側とを連通する動作を行わせる。

【0047】さらに、前述したように、本実施例のバッテリー保温ユニット34のPTCヒータ44は、バッテリー10以外の電源からの電力供給をも受け得ようになっている。つまりPTCヒータ44は、電源電圧が12Vあるいは24Vなどの直流電源や、電源電圧が100Vあるいは200Vなど交流電源からの電力供給を受ける外部入力端子46に接続されている。

【0048】このようにすると、例えばバッテリー10を充電するときをはじめ、電気自動車を駐車しているときに（図9参照）、PTCヒータ44によりバッテリー10を加温して適正温度を維持することができる。

【0049】このようにして電気自動車を使用していない間もバッテリー10を適正温度に保温することにより、充電効率が向上すると共に、電気自動車の始動時からメ

インモータ14に十分な電力を供給することができる。

【0050】特に、鉛と電解液とを収容する鉛-酸バッテリーのようなものでは、冬期などに外気温度まで冷やされると、約30℃の適正温度にするには非常に大きな熱量を必要とし、また加熱するためには相応の時間を必要とするので、本実施例のようにして、充電中も保温することは極めて有効である。

【0051】そして、上記実施例のように、バッテリー10を保温するためのPTCヒータ44を、パネルヒータ42内に取付けて、冷却水の加熱を可能にすると、冷却水が有する蓄熱効果を利用することができる。つまり、PTCヒータ44のスイッチが切れた場合に、バッテリー10が急速に冷却されることを防止できる。したがって、電気自動車を一時的に駐車するような場合などに、バッテリー10が急速に冷却されるようなことがなく、また、比較的短時間で適正温度まで温度上昇させることができる。さらにバッテリー10の温度変化を緩やかになるので、PTCヒータ44を正確に動作させることができる。

【0052】また、電気自動車を走行させる前、つまり夜間など、長時間電気自動車を駐車している状態で、燃焼式ヒータ28とサブポンプ30を作動させてバッテリー10を適正温度に保温する制御を付加してもよい。このようにすると、例えば山中など、外部電源を確保できないような場合であっても、燃焼式ヒータ28により予めバッテリー10を加熱することができ、電気自動車運転開始時からバッテリー10を適正な温度にすることができる。

【0053】また、冷却水が循環される回路Cと流入配管36との連通部に設置される第2バルブ40を、電磁弁などの開閉弁とし、この開閉弁の開閉制御を制御装置52により行うようにすると、バッテリーの状態によって加熱および冷却を使い分けてバッテリーを保温することができる。

【0054】以下、第2バルブ40としてバッテリー温度により開閉制御される電磁弁を用いた場合の作用を、図10に示されるフローチャートを用いて説明する。

【0055】まず、電気自動車のメインスイッチ（図示せず）がオンされた状態で、制御装置52は、検出したバッテリー温度Tbが40℃より低いかなんかを判断する（ステップ11）。

【0056】ここで、バッテリー温度Tbが40℃以下の場合には、バッテリー10の加熱が必要であり、冷却は必要ない。したがって、これ以降の動作は、図8に示されるフローチャートのステップ1～ステップ5と同じである。それゆえ、バッテリー温度Tbが40℃以下の場合の制御については、その説明を省略する。なお、これらのステップを実行した後、車室内を空調する空気調和装置の制御ルーチンを実行することも可能である。この場合は、空気調和装置の制御ルーチンを実行した後、終了す

る。

【0057】一方、バッテリー温度が40℃より高ければ、バッテリー10を冷却するモード（以下、冷却モードという）へ移行するかなんかを判断する（ステップ12）。つまり、モータ出口部における冷却水温度Tmとバッテリー温度Tbとを比較するのである。

【0058】ここで、冷却水温度Tmの方がバッテリー温度Tbより低い場合は、まず暖房スイッチ（図示せず）の状態を確認し（ステップ13）、暖房スイッチがオフの状態である場合のみ燃焼式ヒータ28とサブポンプ30の運転を停止させて（ステップ14）、冷却モード（ステップ16～ステップ18）に移行する。

【0059】なお、ステップ12において、冷却水温度の方が低くないと判断された場合、つまり冷却水温度の方が高い場合は、冷却水によるバッテリー10の冷却は不要であると判断して、第2バルブ40を作動させて冷却水をヒータコア22側に流し（ステップ15）、終了する。また、ステップ15に続いて車室内を空調する空気調和装置の制御ルーチンを実行してもよい。この場合は、空気調和装置の制御ルーチンを実行した後、終了する。

【0060】さて、冷却モードへ移行すると、まず、メインモータ14が作動中かなんかを判断する（ステップ16）。ここで、メインモータ14が作動していなければ、バッテリー10を冷却する必要はないと判断して終了する。なお、空気調和装置を制御する場合は空気調和装置を制御するルーチンを実行させた後、終了する。他方、メインモータ14が作動中であれば、バッテリー温度を適正温度とする必要があると判断し、まずメインポンプ16を作動状態にすると共に第1バルブ26を開き（ステップ17）、続いて第2バルブ40を作動させることにより（ステップ18）、冷却水をヒータパネル42側へ流し、バッテリー10を冷却する。なお、前述のように、空気調和装置を制御するルーチンを実行した後終了してもよい。以上のような動作を繰り返してバッテリー保温装置の制御を行う。

【0061】このように、第2バルブ40の開閉制御を制御装置52により行うようにすると、バッテリーを冷却することによっても、バッテリー10を適正温度範囲内に保温することができる。

【0062】また、本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー保温装置は、回路C内を循環する冷却水を必要に応じてバッテリー保温ユニット34に流通させることにより、バッテリー10を保温する構成であるので、例えば図11に示される回路をはじめ、実施例の電気自動車用バッテリー保温装置を種々の暖房回路に取付けることができる。なお図11においては、上記実施例と共通の部材には同一の符号を付している。

【0063】以上、本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー保温装置を説明したが、上記実施例は一例に過

ぎず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々改変することができる。なお、上記実施例と共通の部材には同一の符号を付す例えば、バッテリー10を加熱する部材は、上記実施例においては平板状のパネルヒータ42であるが、このような形状に限れるものではない。例えば、図12に示されるように、バッテリー10を側面と底面から包囲して収容する容器形状の加熱部材70を用いてもよい。この場合冷却水は、図中右側の流入配管36から流入して、左側の流出配管38を通して回路Cに戻る。そしてPTCヒータ44を、例えば図示されるように、容器形状の加熱部材70の側面の内部に取り付ける。このような構造にすると、より加温効率が向上し、またバッテリー10の加温に寄与する冷却水の要領が平板形状のパネルヒータ42に比較して向上するので、より冷えにくく、またバッテリー10の温度がより安定する。

【0064】また、図13(A)に示されるように、バッテリー10を容器形状の加熱部材72により完全に包囲するような状態で収容してもよい。図13(B)に示されるように、この加熱部材72は、バッテリー10を収容する位置の周囲に冷却水が流通する間隙Gを有しており、この間隙Gには波形状の伝熱フィン74とPTCヒータ44が装備されている。そして間隙Gには、流入配管38から冷却水が供給され、供給された冷却水は流出配管38より回路Cに戻される。また、この間隙Gを介してバッテリー10の周側面を包囲する外壁76は、真空槽78を有する二重外壁より構成されており、バッテリー10を外界から断熱している。このようにすると、バッテリー10の熱が外部にほとんど放熱されないの、さらに確実にバッテリー温度を適正温度に保持することができる。

【0065】また図14に、PTCヒータ44の代わりに電熱線ヒータ82からなる電気加熱手段を用いた場合の加熱部材の断面を示す。なお、図13と共通の部材には同一の符号を付している。図示されるように、この場合、電熱線ヒータ82を間隙Gの中に張り巡らせることにより、伝熱フィン74の代用として機能させることが可能であり、別段伝熱フィンを設けなくてもよい。

【0066】また、ヒータとして電熱線ヒータ82を用いると、電熱線ヒータ82に通電する電力量を制御する制御手段が必要になる。例えばバッテリー温度をサーモスタットで検出する場合は、図15に示されるような電源回路により電熱線ヒータ82に電力を供給する。このサーモスタットは、バッテリー温度が25℃以下になると30℃以上になるまで電熱線ヒータに通電し続け、30℃以上になると25℃以下になるまでは通電しないように制御する。これによりバッテリー温度を適正温度範囲内に収めるようになっている。またサーミスタによりバッテリー温度を検出する場合は、図16に示されるような電源回路になる。図示されるように、この場合は、制御手段(例えば制御装置52)が必要である。つまり、サーミ

スタにより検出されるバッテリー温度が25℃以下になると30℃以上になるまで電熱線ヒータに通電し続け、30℃以上になると25℃以下になるまで通電しないように制御するのである。このようにすると、バッテリー温度検出センサとしてサーモスタット、サーミスタのいずれを用いても、バッテリー温度を適正温度の範囲に収めることができる。なお、両回路とも、バッテリー以外の外部電源に接続し得る接点イ、ロを有しており、例えば交流100V、200Vの電源などに接続し得ようになっている。またバッテリーと同じ直流12V、あるいは24Vなどの外部電源に接続し得ようにしてもよいのはもちろんである。

【0067】

【発明の効果】以上のように本発明においては、バッテリーを保温する熱源として燃焼式ヒータを設けたので、電気自動車走行中にバッテリーを保温する際、バッテリーの電力を利用することなくバッテリーを保温することができる。したがって、バッテリーの電力消費量が増大させることなく、バッテリーを保温することができる。そして、バッテリー温度が設定温度より低くなると、熱を伝達してバッテリーを保温するのでバッテリーが冷えきることがない。

【0068】また、外部電源から電力供給を受けて発熱する電気加熱手段を取り付けると共に、電気自動車を使用していないときであってバッテリーの温度が設定温度より低いときに、電気加熱手段に外部電源の電力を通电するようにしたので、この場合は、燃焼式ヒータを使用することなくバッテリーを保温することができる。したがって、燃料を燃焼させることが好ましくない場所に電気自動車を駐車する場合でもバッテリーを適正温度に保温することができ、電気自動車の始動時からバッテリーの能力を十分に発揮させることができる。

【0069】さらに、電気加熱手段をバッテリー保温部材に取り付けければ、バッテリーを保温すると同時にバッテリー保温部材の貯留部に貯留される熱伝達媒体をも加熱することができるので、熱伝達媒体に蓄積された熱によりバッテリーの温度をより安定させることができる。また電気加熱手段からの熱の供給が中断した場合でも、暫くの間、熱伝達媒体に蓄積された熱によりバッテリーを保温することができる。

【0070】また、熱源選択手段により、バッテリー保温部材からバッテリーに伝達する熱の熱源を燃焼式ヒータで生じた熱のみとすると、熱を効率的に利用できる。

【0071】さらに、バッテリー温度がモータで生じた熱を受熱した熱伝達媒体の温度より高いときに、熱伝達媒体をバッテリー保温部材に供給すると、バッテリーを冷却することができる。

【0072】そして、バッテリー保温部材により、バッテリーのある一面を除く全ての面を覆うと、熱伝達効率が向上し、一旦伝達された熱が放熱されにくくなる。さらに、バッテリー保温部材によりバッテリーを完全に包囲する



と、より熱伝達効率が向上し、放熱されにくくなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー保温装置を示す概略構成図である。

【図2】 (A)はバッテリー保温ユニットを示す構成図、(B)は第2バルブを示す拡大概念図である。

【図3】 (A)はサーモスイッチの温度検出部の取付構造を示す斜視図、(B)は断面図である。

【図４】（Ａ）、（Ｂ）はそれぞれサーモスイッチの温度検出部の別の取付構造を示す図である。

【図5】 本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー  
保温装置の制御装置を示すブロック図である。

【図6】 (A)はサーミスタ本体のバッテリーへの取付構造を示す図、(B)は温度検出部の構造を示す拡大斜視図、(C)は別の取付構造を示す斜視図、(D)はさらに別の取付構造を示す斜視図である。

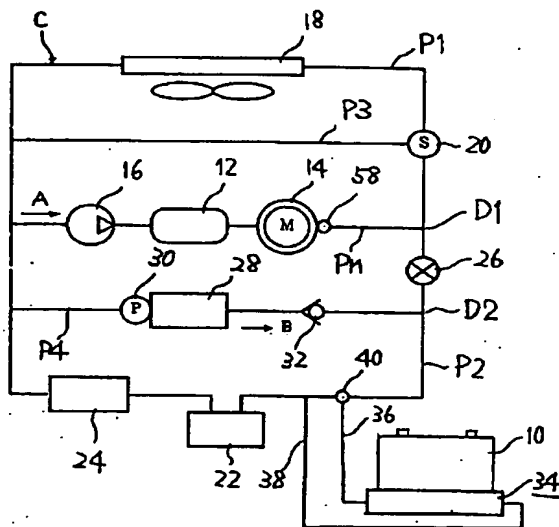
【図7】 配管にサーミスタ本体を取付ける構造を示す断面図である。

【図8】 本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー  
保温装置の動作を示すフローチャートである。

【図 9】 本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー保温装置により保温されるバッテリーの温度変化を示すグラフである。

【図 10】 本発明に係る実施例の電気自動車用バッテリー保温装置の別の動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】 本発明に係る電気自動車用バッテリー保温装



10

置の他の実施例を示す構成図である。

【図１２】 バッテリ保温部材の他の実施例を示す斜視図である。

【図 13】 バッテリ保温部材の別の実施例を示す図であり、(A)は斜視図、(B)は断面図である。

【図 14】 バッテリ保温部材のさらに別の実施例を示す断面図である。

【図15】 バッテリ温度を測定する手段がサーモスタットである場合の電熱線に電力を供給する電源回路の一実施例を示す構成図である。

【図16】 バッテリ温度を測定する手段がサーミスタである場合の電熱線に電力を供給する電源回路の一実施例を示す構成図である。

【図17】 鉛-酸バッテリーの5時間放電率を示すグラフである。

【符号の説明】

10… 배터리、

1 2…インバータ、

14…モータ、

20 16…メインポンプ、

18…ラジエータ、

22…ヒータコア、

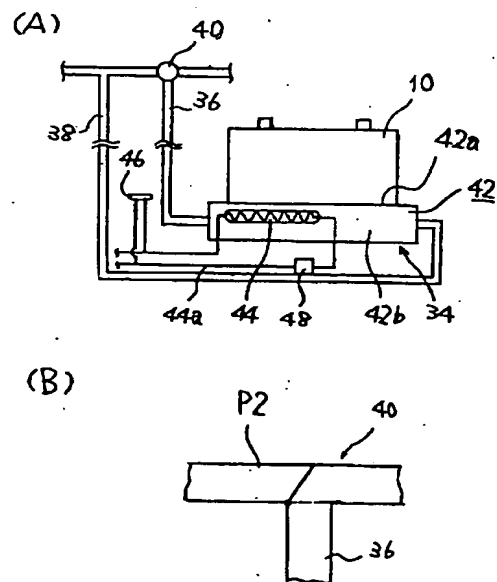
26…第1バルブ（熱源選択手段）、

28…燃烧式ヒータ、

34…バッテリー保温ユニット、

40…第2バルブ。

【図 1】

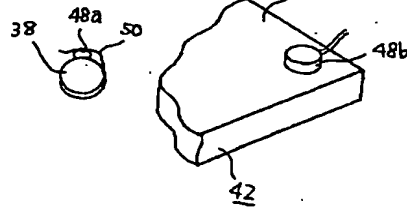


【図2】

(A)

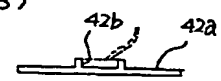


(B)



【図3】

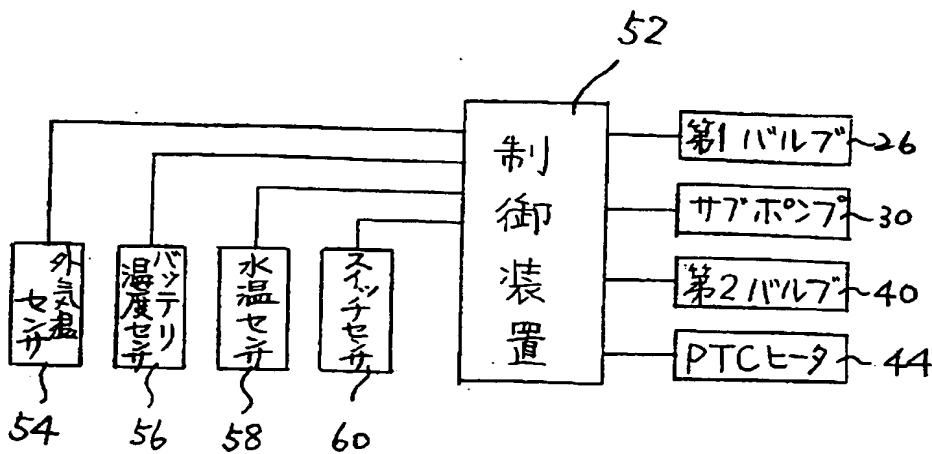
(B)



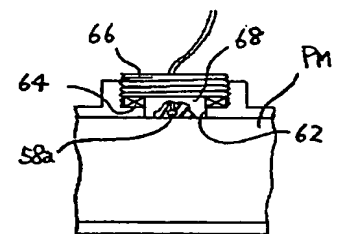
(C)



【図4】

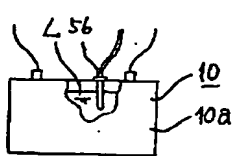


【図6】

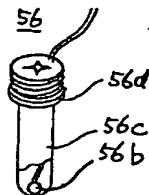


【図5】

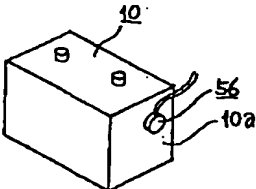
(A)



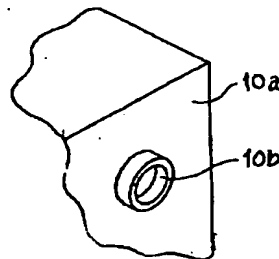
(B)



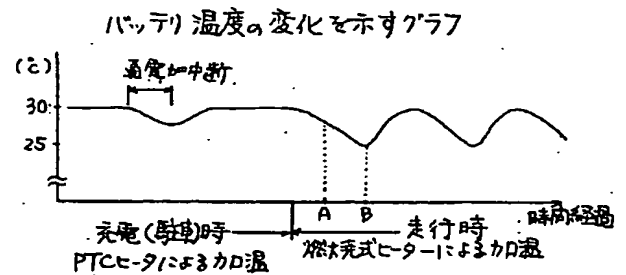
(C)



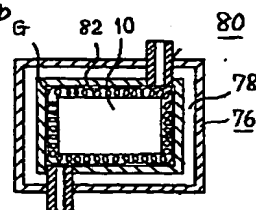
(D)



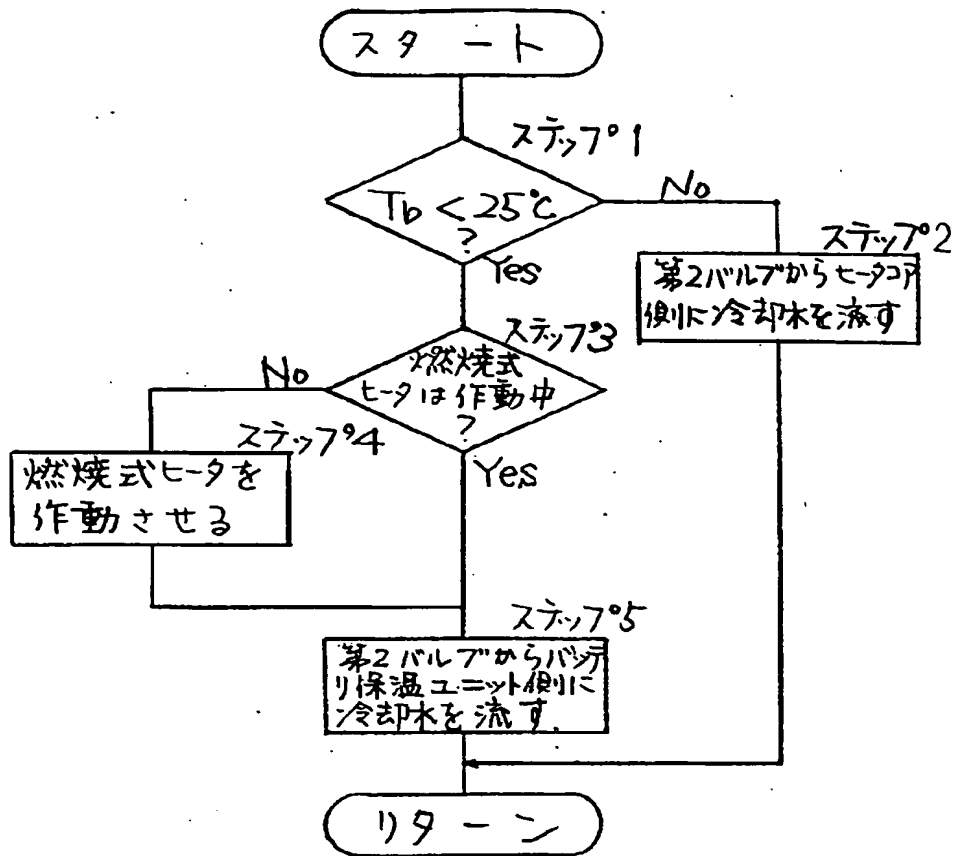
【図8】



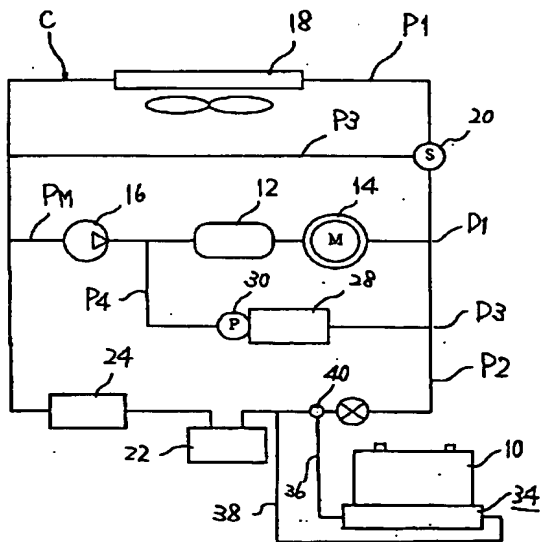
【図13】



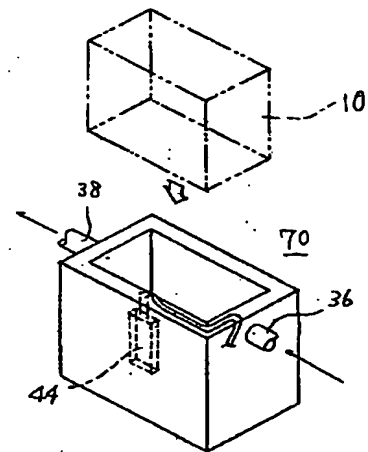
【図7】



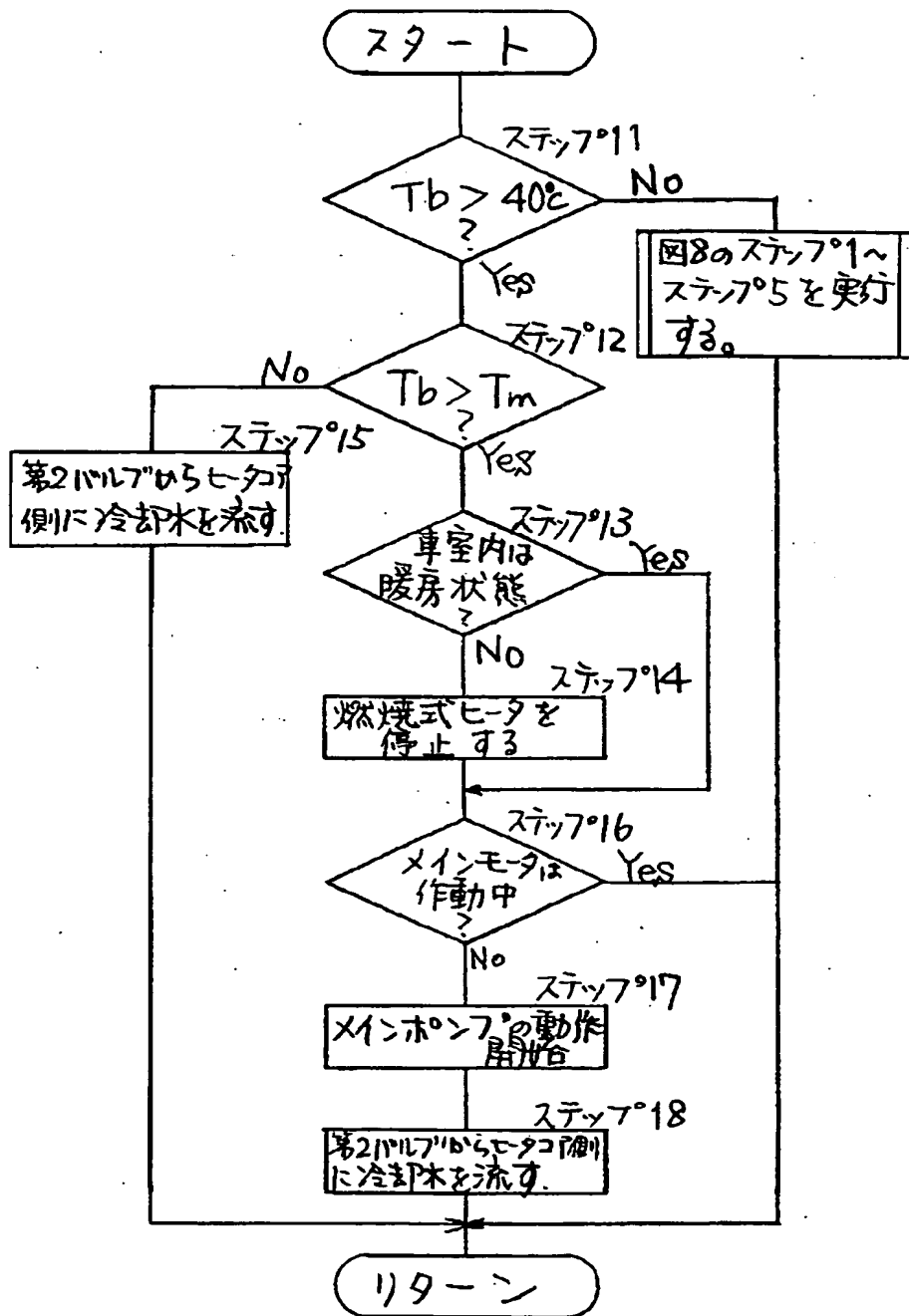
【図10】



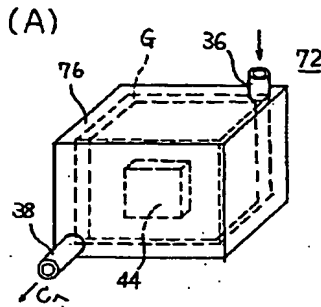
【図11】



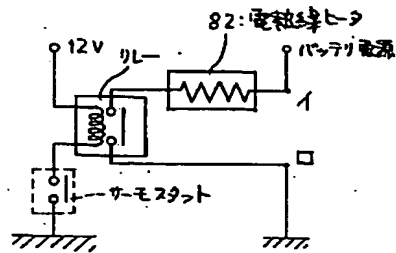
【図 9】



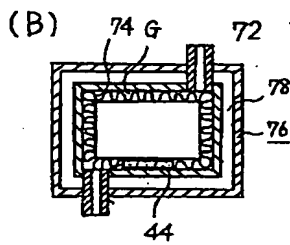
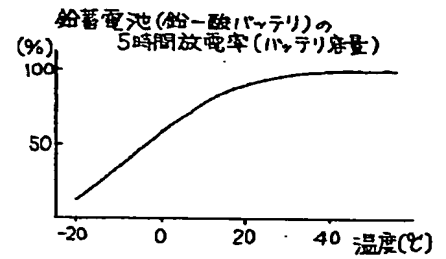
【図12】



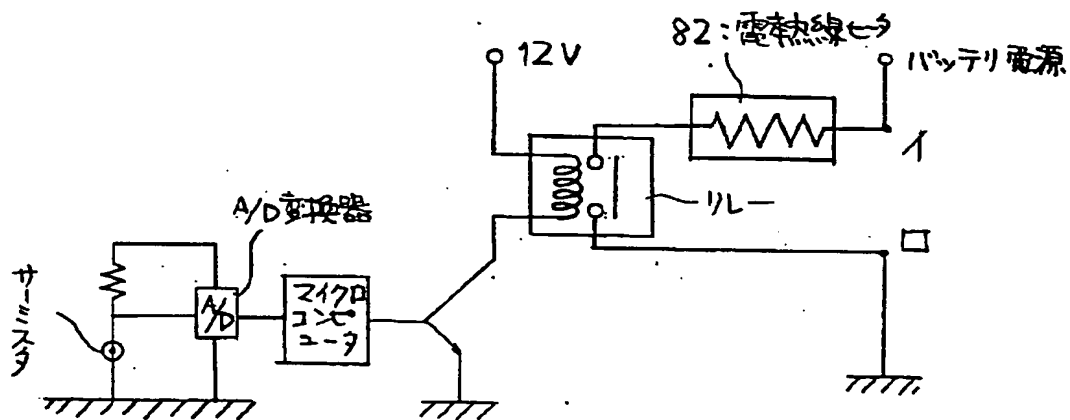
【図14】



【図16】



【図15】



【手続補正書】

【提出日】平成6年7月27日

【手続補正1】

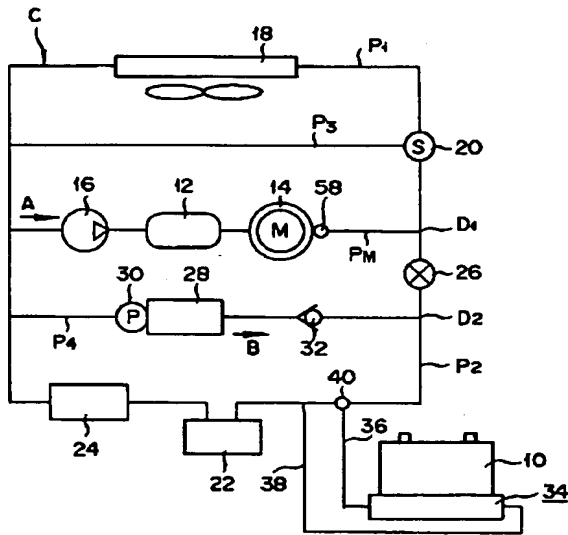
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

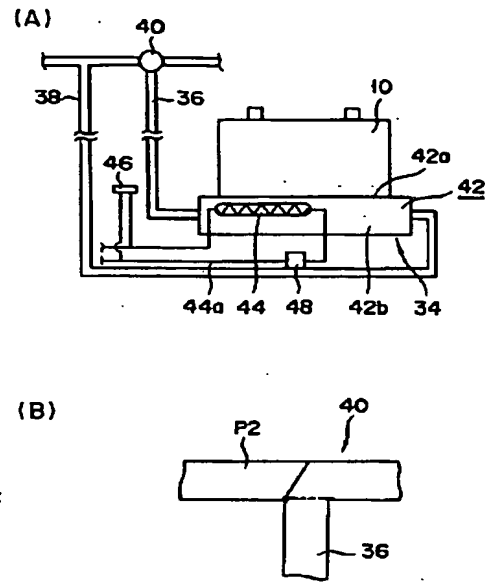
【補正方法】変更

【補正内容】

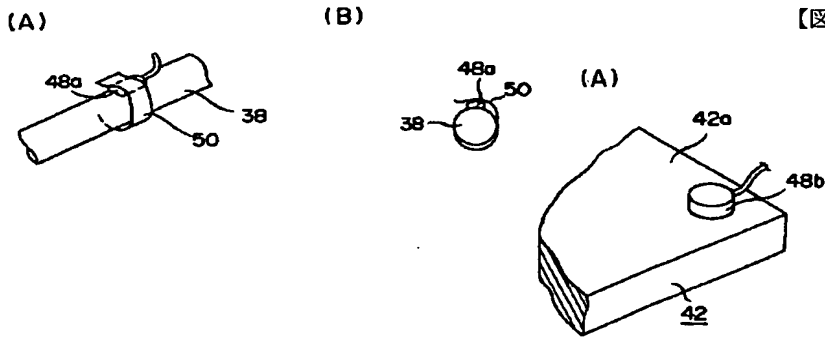
【図1】



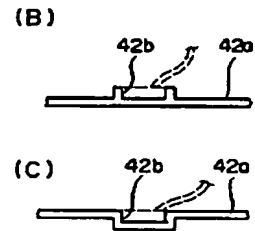
【図2】



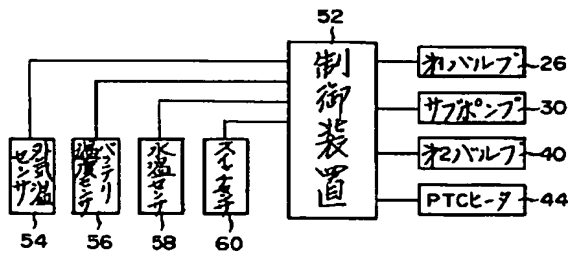
【図3】



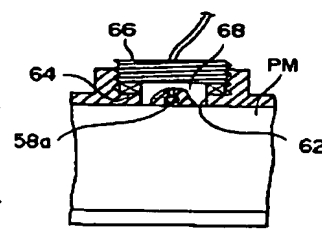
【図4】



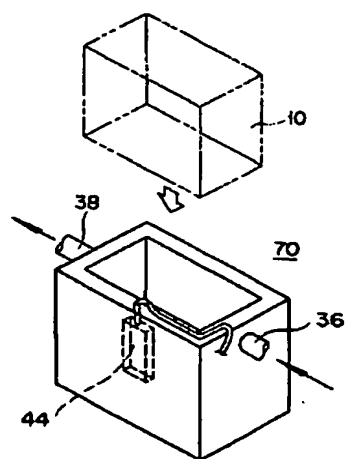
【図5】



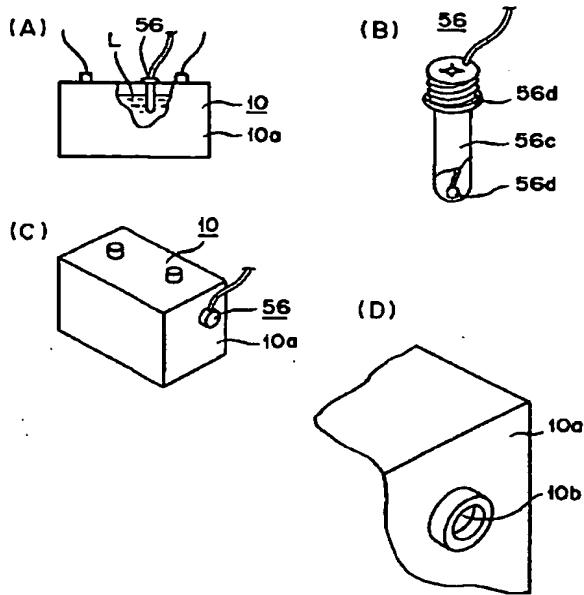
【図7】



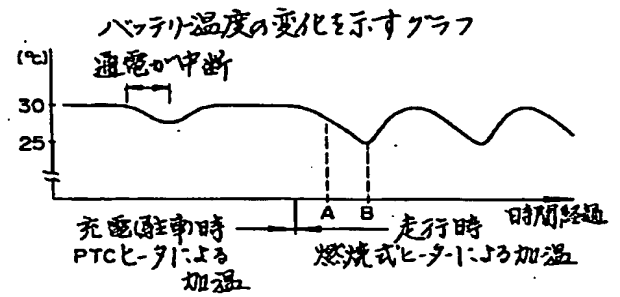
【図12】



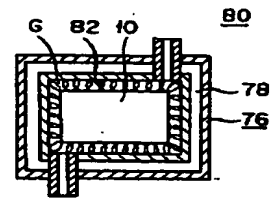
【図6】



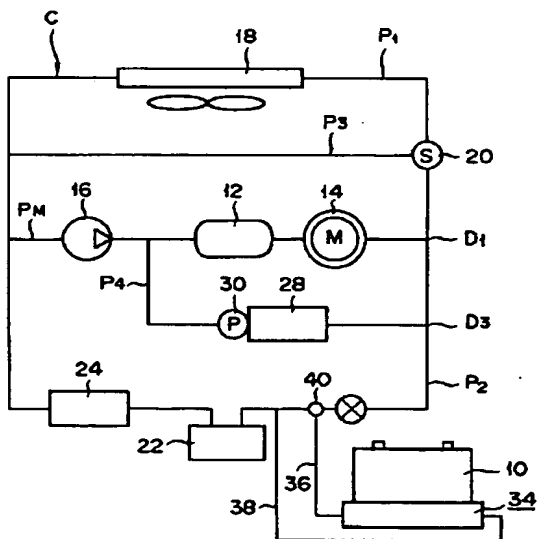
【図9】



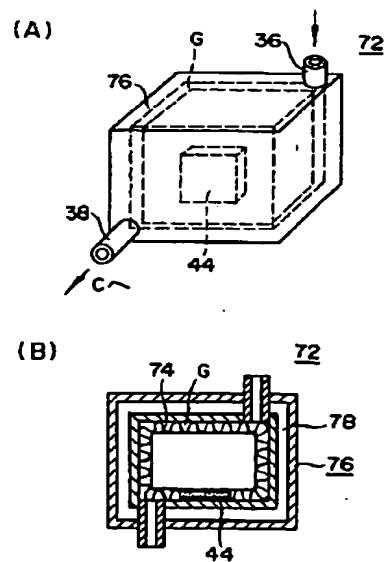
【図14】



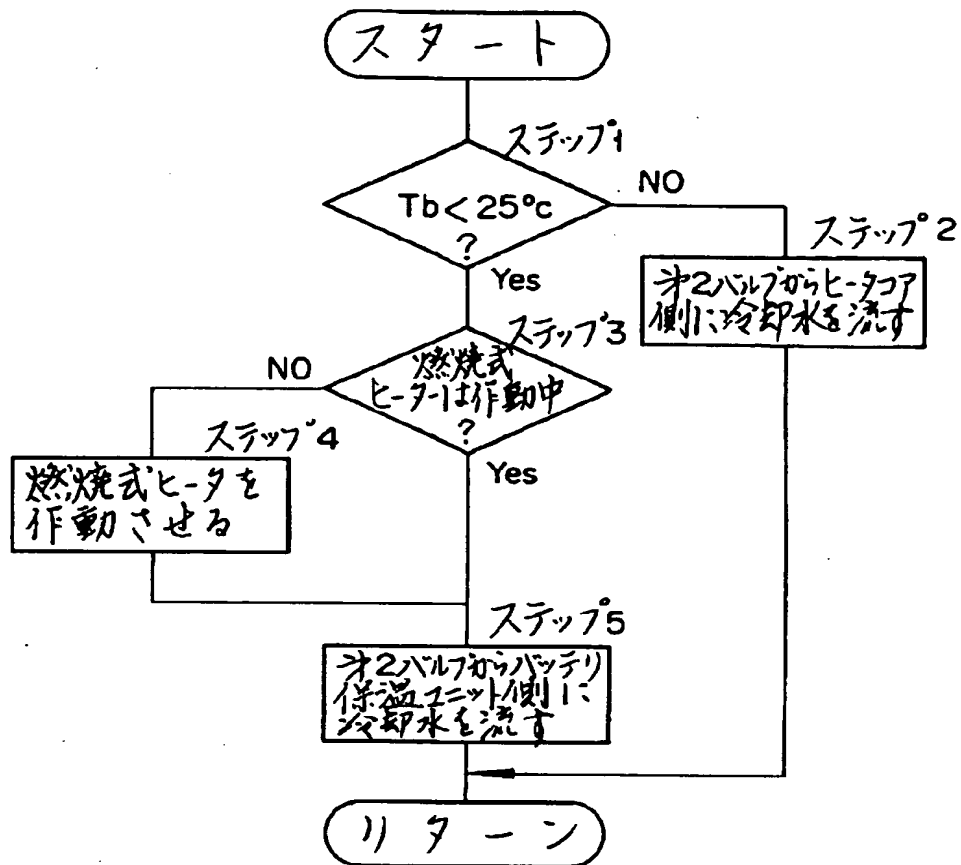
【図11】



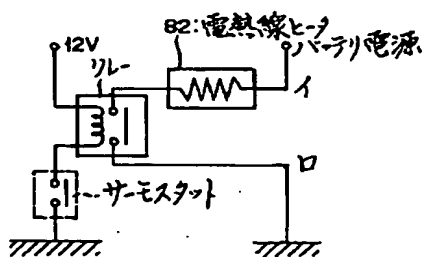
【図13】



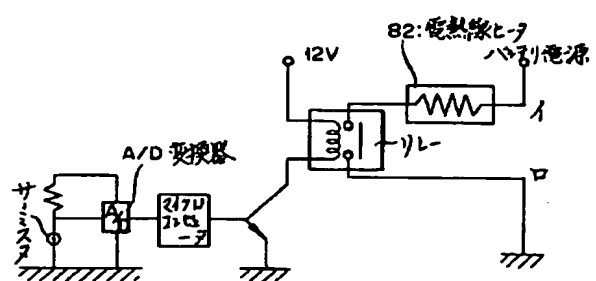
【図8】



【図15】

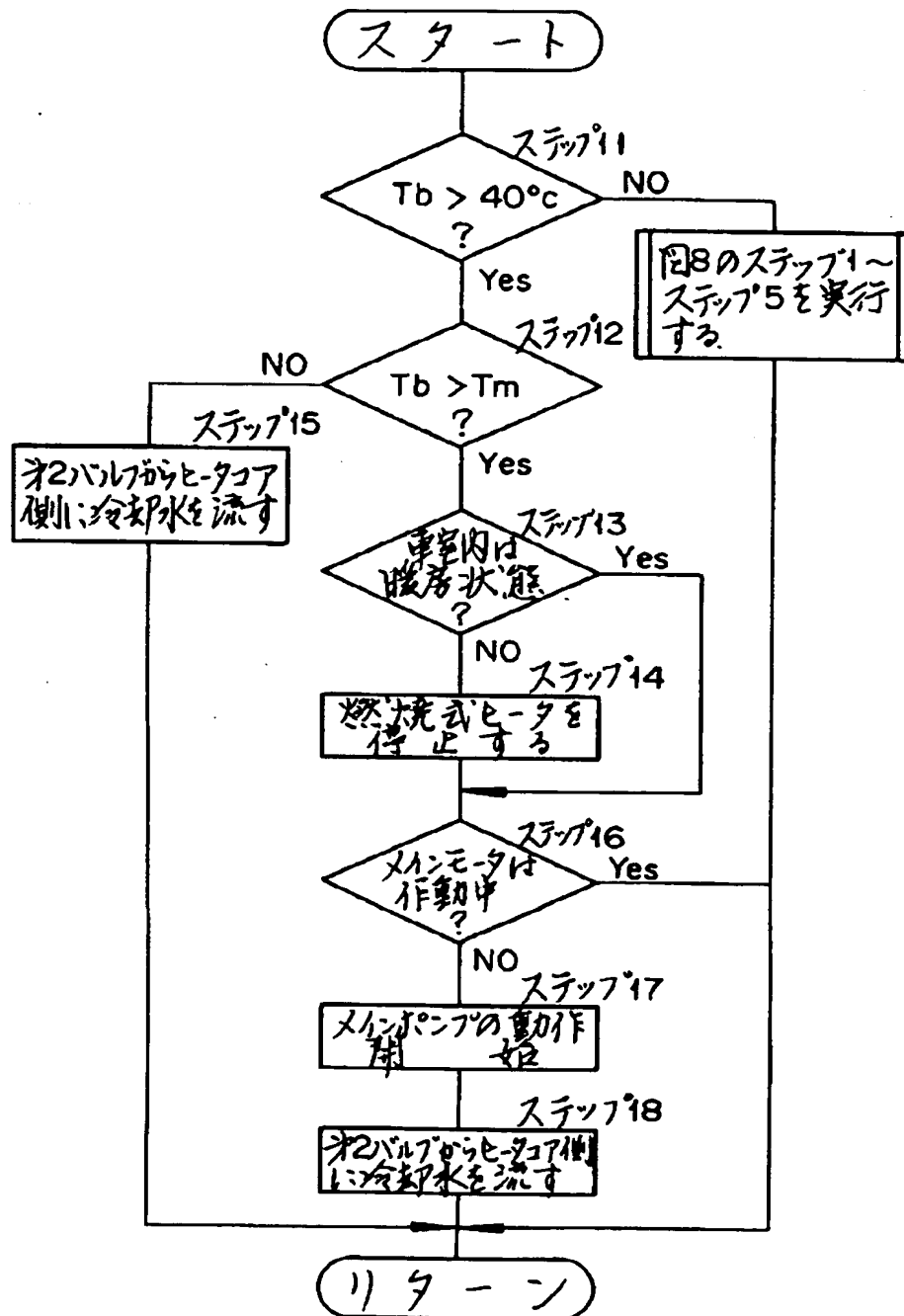


【図16】

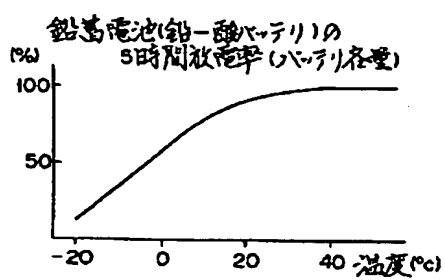




【図10】



【図17】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**